

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-251595

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

H01H 35/00

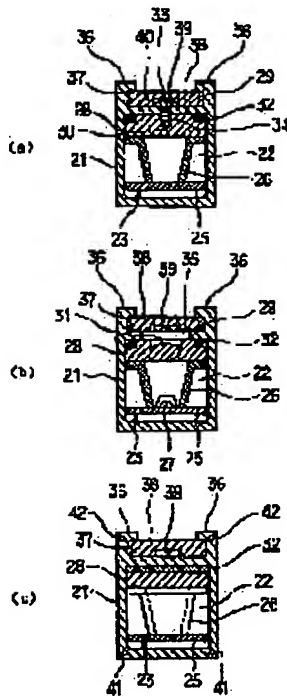
(21)Application number : 11-048025

(71)Applicant : SUNX LTD

(22)Date of filing : 25.02.1999

(72)Inventor : HIGUCHI YOSHIHIRO

## (54) MULTI-OPTICAL-AXIS PHOTOELECTRIC SWITCH



### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multi-optical-axis photoelectric switch less in number of components and high in manufacturing workability.

**SOLUTION:** A unit 23 is stored in a case 21. This unit 23 has a printed wiring board 25 electrically connected with a photoelectric element 27 and an optical block 28 formed with a lens portion 31 facing the photoelectric element 27. When the unit 23 is screwed to the case 21, an O-ring 32 is grabbed between the optical block 28 and the inner surface of the case 21. Thus, a window portion 35 is sealed by the O-ring 32 from inside of the case 21, and therefore, water proof of the device is kept even during damage of a cover 38. In addition, a unit case for sealing the printed wiring board 25 or the like is not required to reduce number of components. Furthermore, a work for welding and sealing the

unit case is not required to improve the manufacturing workability.

## CLAIMS

### [Claim(s)]

[Claim 1] The multi-optical-axis photoelectric switch characterized by providing the following The case where it has a space-like stowage The unit which has the optical block with which two or more lens sections which counter the substrate and two or more photoelectric elements by which it was prepared in the stowage of the aforementioned case and two or more photoelectric elements were carried in the single

tier were formed Opening prepared in the aforementioned case corresponding to two or more aforementioned lens sections The seal member made from the elastic material which it is prepared in the aforementioned case, and the aforementioned opening is prepared in wrap covering and the stowage of the aforementioned case from the outside of the stowage of the aforementioned case, and is located between the periphery sections of the aforementioned optical block and the aforementioned opening, and the thread-part material which pinch the aforementioned seal member between the periphery sections of the aforementioned optical block and the aforementioned opening based on drawing the aforementioned unit in the aforementioned case

---

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the multi-optical-axis photoelectric switch by which the unit which has a substrate and an optical block inside a case was contained.

[0002]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Drawing 4 shows the multi-optical-axis photoelectric switch indicated by JP,10-74432,A. Here, two units 2 are contained in the case 1. Each [ these ] unit 2 connects three lenses 5 with a substrate 3 mechanically through a frame 4, and it is located behind three lenses 5 at each substrate 3, and three photoelectric elements 6 are connected respectively electrically, and it connects electrically through wiring 7 between both the printed-circuit boards 3.

[0003] Two openings 8 which make the shape of a breakthrough are formed in the case 1. Each [ these ] opening 8 counters ahead of three lenses 5 of a unit 2, and the claw part 10 of covering 9 is engaging with the periphery section of each opening 8. each [ these ] covering 9 -- three lenses 5 -- the wrap thing from the front -- it is -- between each covering 9 and the periphery sections of opening 8 -- a seal -- a member 11 pinches -- having -- each seal -- the member 11 has taken up between covering 9 and the periphery sections of opening 8 watertight moreover -- the upper-limit side and soffit side of a case 1 -- a seal -- through a member 12, a cap 13 \*\*\*\*s, and stops and does -- having -- \*\*\*\* -- upper surface opening and opening of a case 1 -- a seal -- it is closed by the member 12 and the cap 13 watertight

[0004] The above-mentioned multi-optical-axis photoelectric switch has high possibility of contacting covering 9, in case it makes to detect passage of a body into a key objective and a body passes through a case 1 front. Since this covering 9 is made from the synthetic resin which is easy to break, it has a possibility of damaging based on a body contacting. Then, the interior of a case 1 is outside open for free passage, and the water resistance of equipment is spoiled.

[0005] Drawing 5 shows composition conventionally [ of a multi-optical-axis photoelectric switch / another ]. Here, two units 14 are contained in the case 1. Each [ these ] unit 14 contains the lens 5 grade of a substrate 3 and 4 or 3 frames in the state of seal in the unit case 15, and it connects electrically through the connector 16 between both the units 14.

[0006] Since unit 14 self has waterproofness in the composition of drawing 5 , the waterproofness of equipment is not spoiled by breakage of covering 9. However, since the unit case 15 is too much needed, part mark increase. Since the excessive work of welding the unit case 15 and raising sealing performance with this increases, fabrication operation nature falls.

[0007] this invention is made in view of the above-mentioned situation, the purpose has few part mark and they are for fabrication operation nature to offer a high multi-optical-axis photoelectric switch.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The case where the multi-optical-axis photoelectric switch of this invention has a space-like stowage, The unit which has the optical block with which two or more lens sections which counter the substrate and two or more photoelectric elements by which it was prepared in the stowage of the aforementioned case and two or more photoelectric elements were carried in the single tier were formed, It is prepared in opening prepared in the aforementioned case corresponding to two or more aforementioned lens sections, and the aforementioned case. the aforementioned opening The outside of the stowage of the aforementioned case to wrap covering, The seal member made from elastic material which is prepared in the stowage of the aforementioned case and is located between the periphery sections of the aforementioned optical block and the aforementioned opening, It has the feature at the place equipped with the screw-thread member which pinches the aforementioned seal member between the periphery sections of the aforementioned optical block and the aforementioned opening based on drawing the aforementioned unit in the aforementioned case.

[0009] According to the above-mentioned means, if a unit is \*\*\*\*ed, stopped and used as a case, a seal member will be pinched between the optical block of a unit, and the periphery section of opening. And since a seal member carries out the seal of the periphery section of opening out of the stowage of a case, the water resistance of equipment is maintained also at the time of breakage of covering. And since the unit case which seals a substrate and an optical block becomes unnecessary, part mark decrease. Since the work which welds and seals a unit case with this becomes unnecessary, fabrication operation nature increases.

[0010]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, one example of this invention is explained based on drawing 1 or drawing 3 . First, in drawing 2 , a case 21 consists of a longwise metal cylinder in which a vertical side carries out opening, the stowage 22 of the shape of space prolonged in the vertical direction is formed in the interior of a case 21, and two units 23 are contained in the stowage 22. It connects electrically through a flat cable 24, and both [ these ] the units 23 are constituted as follows.

[0011] three optical channels which a printed-circuit board 25 makes the shape of a longwise rectangle, and are located in a line with the front face of a printed-circuit board 25 in the vertical direction at a single tier -- the member 26 is connected mechanically each [ these ] optical channel -- what makes the shape of an rectangular pipe by which the width-of-face size of a longitudinal direction becomes large according to the other side to the front as a member 26 is shown in (b) of drawing 1 -- it is -- a printed-circuit board 25 -- each optical channel -- it is located in the interior of a member 26, and the floodlighting element 27 is connected electrically that by which each [ these ] floodlighting element 27 is equivalent to a photoelectric element -- it is -- the incident light from each floodlighting element 27 -- an optical channel -- in accordance with the inside of a member 26, it shows around to the front

[0012] three optical channels -- as shown in drawing 2 , the optical block 28 of the shape of a longwise rectangle is being fixed to the front face of a member 26 This optical block 28 is made from transparent synthetic resin, the projected part 29 of the shape of a longwise rectangle is really formed in the front face of the optical block 28, and the tapped hole 30 is formed in the vertical edge of a projected part 29. Moreover, the three lens sections 31 which make a circle configuration are really formed in the projected part 29. Each [ these ] lens section 31 condenses in the shape of an optical axis, carries out outgoing radiation of the incident light from the floodlighting element 27, and as shown in (b) of drawing 1 , it is making the shape of a convex lens which counters ahead of the floodlighting element 27.

[0013] As shown in drawing 2 , it was located in the periphery section of a projected part 29, and O ring 32 made of rubber has fitted into the optical block 28. This O ring 32 is equivalent to the seal member made from elastic material, and the thickness size T of O ring 32 is set up more greatly than the height size H of a projected part 29, as shown in drawing 3 . The unit 23 is constituted as mentioned above.

[0014] As shown in a case 21 at drawing 2 , four breakthroughs 33 are formed. As each [ these ] breakthrough 33 is shown in drawing 3 , it is located ahead of the tapped hole 30 of a unit 23, and as shown in (a) of drawing 1 , into each breakthrough 33, the screw thread 34 which \*\*\*\*s from the front and is equivalent to a member is inserted. Each [ these ] screw thread 34 is screwed in the tapped hole 30 of a unit 23, the conclusion force of two screw threads 34 was fixed in the stowage 22 of a case 21, and, as for each unit 23, O rings 32 each have taken up between both with it watertight based on being elastically crushed between the optical block 28 and the inside of a case 21.

[0015] As shown in a case 21 at drawing 2 , two window parts 35 which make the shape of a longwise rectangle are formed. Each [ these ] window part 35 is equivalent to opening, and as shown in (b) of drawing 1 , the three lens sections 31 of each unit 23 have exposed it ahead through a window part 35. Moreover, it is located in the front face of a case 21 to right and left both ends, and the cross-section [ of L characters ]-like flange 36 is really formed. As both [ these ] the flanges 36 are shown in drawing 2 , along with side \*\*\*\* of a case 21, it is prolonged in the vertical direction, and the space-like insertion section 37 is formed among both the flanges 36.

[0016] The covering 38 of two sheets has fitted in in the insertion section 37 of a case 21. Each [ these ] covering 38 is made from transparent synthetic resin, and is making the shape of a longwise rectangle. Moreover, the concave streak section 39 a rear face carries out [ the section ] opening is formed in each covering 38. Each [ these ] concave streak section 39 penetrates covering 38 in the vertical direction, and as the head 40 of each screw thread 34 is shown in (a) of drawing 1 , it is inserted into the concave streak section 39.

[0017] As shown in drawing 2 , it is located in a back corner, and two tapped holes 41 are formed, it is located in the front corner of each flange 36, and the tapped hole 42 is formed in the upper-limit side of a case 21. Within [ a tapped hole 41 and 42 ] these two pieces, the screw thread (not shown) is screwed through the inside of the upper cap's 43 breakthrough 44 from the upper part, and the upper cap 43 is being fixed to the case 21 by the conclusion force of four screw threads. Besides, a cap 43 plugs up upper surface opening of a case 21, and upper surface opening of the insertion section 37 from the upper part, and it escapes from the covering 38 of two sheets upwards, it is stopped, and is done by the upper cap 43.

[0018] Two tapped holes 41 and 42 (neither is illustrated) mentioned above are formed in the soffit side of a case 21. Within [ a tapped hole 41 and 42 ] these two pieces, the screw thread (not shown) is screwed

through the inside of the lower cap's 45 breakthrough 46 from the lower part, and the lower cap 45 is being fixed to the case 21 by the conclusion force of four screw threads. This lower cap 45 closes opening of a case 21, and opening of the insertion section 37 from a lower part, and it escapes from the covering 38 of two sheets below, it is stopped, and is done by the lower cap 45.

[0019] Between the upper-limit side of a case 21, and the upper cap 43, the upper packing 47 made of rubber is pinched. Besides, packing 47 is what makes the shape of a rectangle frame corresponding to the portion except both the flanges 36 among the upper-limit sides of a case 21. It is fixed based on screwing an above-mentioned screw thread in two tapped holes 41 behind a case 21 through the inside of two breakthroughs 48 behind the upper packing 47 from the inside of a breakthrough 44 of two behind the upper cap 43. Between the upper-limit side of a case 21 and the upper caps 43 (upper surface opening of a stowage 22) is taken up watertight.

[0020] Between the soffit side of a case 21, and the lower cap 45, the lower packing 49 made of rubber is pinched. This lower packing 49 is what makes the shape of a rectangle frame corresponding to the portion except both the flanges 36 among the soffit sides of a case 21. It is fixed based on screwing an above-mentioned screw thread in two tapped holes 41 behind a case 21 through the inside of two breakthroughs 50 behind the lower packing 49 from the inside of a breakthrough 46 of two behind the lower cap 45. Between the soffit side of a case 21 and the lower caps 45 (opening of a stowage 22) is taken up watertight.

[0021] Next, the assembly procedure of the above-mentioned multi-optical-axis photoelectric switch is explained. Both the units 23 are inserted into the stowage 22 of a case 21, and each tapped hole 30 of both the units 23 is doubled with the breakthrough 33 of a case 21. And it \*\*\*\*s in the tapped hole 30 of a unit 23 through the inside of each breakthrough 33 of a case 21 from the front, 34 is screwed, and each unit 23 is fixed to a case 21. At this time, O ring 32 of each unit 23 is elastically crushed between the optical block 28 of a unit 23, and the inside of a case 21.

[0022] If both the units 23 are fixed to a case 21, one covering 38 will be inserted from upper surface opening in the insertion section 37 of a case 21, and the covering 38 of another side will be inserted from opening. It is smoothly inserted in the insertion section 37, without each covering's 38 \*\*\*\*ing and being caught in the head 40 of 34, since it \*\*\*\*s in the concave streak section 39 of each covering 38 and the head 40 of 34 is inserted at this time.

[0023] If both the coverings 38 are attached to a case 21, the upper cap 43 will be \*\*\*\*ed, stopped and made the upper-limit side of a case 21 through the upper packing 47. And the upper cap 43 closes upper surface opening of a case 21 watertight, and both coverings 38 are \*\*\*\*\* (ed) with the upper cap 43. With this, the lower cap 45 is \*\*\*\*ed, stopped and made the soffit side of a case 21 through the lower packing 49. And the lower cap 45 closes opening of a case 21 watertight, and both coverings 38 are \*\*\*\*\* (ed) with the lower cap 45.

[0024] According to the above-mentioned example, based on \*\*\*\*ing, stopping and using a unit 23 as a case 21, O ring 32 was pinched between the optical block 28 and the inside of a case 21. For this reason, since the seal of the window part 35 of a case 21 is carried out by O ring 32 from the interior of a case 21, the water resistance of equipment is maintained also at the time of breakage of covering 38. And since the unit case which seals a printed-circuit board 25 and the optical block 28 becomes unnecessary, part mark decrease. Since the work which welds and seals a unit case with this becomes unnecessary, fabrication

operation nature increases.

[0025] In addition, in the above-mentioned example, although two or more floodlighting elements 27 were carried in the printed-circuit board 25 at the vertical single tier, it is not limited to this and the photo detector which changes to each floodlighting element 27, for example, is equivalent to a photoelectric element may be carried.

[0026] Moreover, in the above-mentioned example, although two window parts 35 of a case 21 were individually covered with the covering 38 of two sheets, it is not limited to this and you may cover with covering of one sheet which comes to connect the covering 38 of two sheets.

[0027] Moreover, in the above-mentioned example, although two units 23 were contained in the case 21, it is not limited to this, and one unit 23 may be contained or three or more units 23 may be contained. In this case, it is desirable to adjust the linear dimension of a case 21 according to the number of a unit 23.

[0028] Moreover, in the above-mentioned example, although opening of a case 21 was constituted from a longwise window part 35 corresponding to the three lens sections 31, it is not limited to this and you may constitute from three window parts which correspond to the three lens sections 31 individually.

[0029]

[Effect of the Invention] According to the multi-optical-axis photoelectric switch of this invention, based on \*\*\*\*ing, stopping and using a unit as a case, the seal member was pinched between the optical block and the inside of a case so that clearly from the above explanation. For this reason, since the seal of the opening of a case is carried out by the seal member from the interior of a case, the water resistance of equipment is maintained also at the time of breakage of covering. And since the unit case which seals a substrate and an optical block becomes unnecessary, part mark decrease. Since the work which welds and seals a unit case with this becomes unnecessary, fabrication operation nature increases.

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

# 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-251595

(P 2000-251595A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01H 35/00

識別記号

F I  
H01H 35/00

テコード (参考)

N 5G055  
G

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全6頁)

(21) 出願番号 特願平11-48025

(22) 出願日 平成11年2月25日 (1999.2.25)

(71) 出願人 000106221

サンクス株式会社

東京都立川市曙町3丁目5番3号

(72) 発明者 樋口 佳広

東京都立川市曙町三丁目5番3号 サンク  
ス株式会社内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

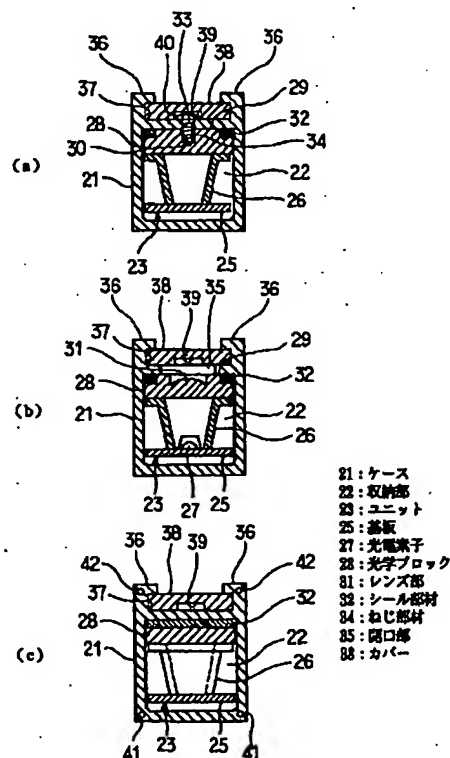
Fターム(参考) 5G055 AA11 AC02 AE03 AG17

(54) 【発明の名称】 多光軸光電スイッチ

(57) 【要約】

【課題】 部品点数が少なく、製造作業性が高い多光軸光電スイッチを提供すること。

【解決手段】 ケース21内にはユニット23が収納されている。このユニット23は光電素子27が電気的に接続されたプリント配線基板25、光電素子27に対向するレンズ部31が形成された光学ブロック28を有するものであり、ユニット23をケース21にねじ止めすると、光学ブロック28とケース21の内面との間でOリング32が挟持される。このため、窓部35がケース21の内部からOリング32によりシールされるので、カバー38の破損時にも装置の耐水性が保たれる。しかも、プリント配線基板25等を密封するユニットケースが不要になるので、部品点数が少なくなる。これと共に、ユニットケースを溶着して密封する作業が不要になるので、製造作業性が高まる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空間状の収納部を有するケースと、

前記ケースの収納部内に設けられ、複数の光電素子が一列に搭載された基板および複数の光電素子に対向する複数のレンズ部が形成された光学ブロックを有するユニットと、

前記ケースに前記複数のレンズ部に対応して設けられた開口部と、

前記ケースに設けられ、前記開口部を前記ケースの収納部の外側から覆うカバーと、

前記ケースの収納部内に設けられ、前記光学ブロックおよび前記開口部の周縁部間に位置する弾性材製のシール部材と、

前記ユニットを前記ケースに引付けることに基づいて前記光学ブロックおよび前記開口部の周縁部間で前記シール部材を挟持するねじ部材と、

を備えたことを特徴とする多光軸光電スイッチ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ケースの内部に基板および光学ブロックを有するユニットが収納された多光軸光電スイッチに関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】図4は特開平10-74432号公報に記載された多光軸光電スイッチを示すものである。ここで、ケース1内には2個のユニット2が収納されている。これら各ユニット2は基板3に枠4を介して3枚のレンズ5を機械的に連結したものであり、各基板3には3枚のレンズ5の後方に位置して3個の光電素子6が電氣的に各々接続され、両プリント配線基板3間は配線7を介して電氣的に接続されている。

【0003】ケース1には貫通孔状をなす2個の開口部8が形成されている。これら各開口部8はユニット2の3枚のレンズ5の前方に対向するものであり、各開口部8の周縁部にはカバー9の爪部10が係合されている。これら各カバー9は3枚のレンズ5を前方から覆うものであり、各カバー9と開口部8の周縁部との間にはシール部材11が挟持され、各シール部材11はカバー9と開口部8の周縁部との間を水密に塞いでいる。また、ケース1の上端面および下端面にはシール部材12を介してキャップ13がねじ止めされており、ケース1の上面開口部および下面開口部はシール部材12およびキャップ13により水密に塞がれている。

【0004】上記多光軸光電スイッチは物体の通過を検出することを主目的とするものであり、物体がケース1の前を通過する際にカバー9に接触する可能性が高い。このカバー9は壊れ易い合成樹脂を材料としているので、物体が接触することに基づいて破損する虞れがある。すると、ケース1の内部が外部に連通し、装置の耐水性が損なわれる。

【0005】図5は多光軸光電スイッチの別の従来構成を示すものである。ここで、ケース1内には2個のユニット14が収納されている。これら各ユニット14はユニットケース15内に基板3、枠4、3枚のレンズ5等を密封状態で収納したものであり、両ユニット14間にはコネクタ16を介して電氣的に接続されている。

【0006】図5の構成の場合、ユニット14自身が防水性を有しているため、カバー9の破損により装置の防水性が損なわれることがない。しかしながら、ユニットケース15が余分に必要になるので、部品点数が増える。これと共に、ユニットケース15を溶着して密封性を高める等の余分な作業が増えるので、製造作業性が低下する。

【0007】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、部品点数が少なく、製造作業性が高い多光軸光電スイッチを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の多光軸光電スイッチは、空間状の収納部を有するケースと、前記ケースの収納部内に設けられ複数の光電素子が一列に搭載された基板および複数の光電素子に対向する複数のレンズ部が形成された光学ブロックを有するユニットと、前記ケースに前記複数のレンズ部に対応して設けられた開口部と、前記ケースに設けられ前記開口部を前記ケースの収納部の外側から覆うカバーと、前記ケースの収納部内に設けられ前記光学ブロックおよび前記開口部の周縁部間に位置する弾性材製のシール部材と、前記ユニットを前記ケースに引付けることに基づいて前記光学ブロックおよび前記開口部の周縁部間で前記シール部材を挟持するねじ部材とを備えたところに特徴を有している。

【0009】上記手段によれば、ユニットをケースにねじ止めすると、ユニットの光学ブロックと開口部の周縁部との間でシール部材が挟持される。そして、シール部材が開口部の周縁部をケースの収納部内からシールするので、カバーの破損時にも装置の耐水性が保たれる。しかも、基板や光学ブロックを密封するユニットケースが不要になるので、部品点数が少なくなる。これと共に、ユニットケースを溶着して密封する作業が不要になるので、製造作業性が高まる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図1ないし図3に基づいて説明する。まず、図2において、ケース21は上下面が開口する縦長な金属筒からなるものであり、ケース21の内部には上下方向へ延びる空間状の収納部22が形成され、収納部22内には2個のユニット23が収納されている。これら両ユニット23はフラットケーブル24を介して電氣的に接続されたものであり、次のように構成されている。

【0011】プリント配線基板25は縦長な長方形形状をなすものであり、プリント配線基板25の前面には上下



方向に列に並ぶ3個の光通路部材26が機械的に接続されている。これら各光通路部材26は、図1の(b)に示すように、前方へ向うに従って左右方向の幅寸法が大きくなる角筒状をなすものであり、プリント配線基板25には各光通路部材26の内部に位置して投光素子27が電氣的に接続されている。これら各投光素子27は光電素子に相当するものであり、各投光素子27からの投射光は光通路部材26の内面に沿って前方へ案内される。

【0012】3個の光通路部材26の前面には、図2に示すように、縦長な長方形の光学ブロック28が固定されている。この光学ブロック28は透明な合成樹脂を材料とするものであり、光学ブロック28の前面には縦長な長方形の突部29が一体形成され、突部29の上下端部にはねじ穴30が形成されている。また、突部29には円形状をなす3個のレンズ部31が一体形成されている。これら各レンズ部31は投光素子27からの投射光を光軸状に集光して出射するものであり、図1の(b)に示すように、投光素子27の前方に対向する凸レンズ状をなしている。

【0013】光学ブロック28には、図2に示すように、突部29の外周部に位置してゴム製のOリング32が嵌合されている。このOリング32は弾性材製のシール部材に相当するものであり、Oリング32の厚さ寸法Tは、図3に示すように、突部29の高さ寸法Hより大きく設定されている。ユニット23は以上のように構成されている。

【0014】ケース21には、図2に示すように、4個の貫通孔33が形成されている。これら各貫通孔33は、図3に示すように、ユニット23のねじ穴30の前方に位置するものであり、各貫通孔33内には、図1の(a)に示すように、前方からねじ部材に相当するねじ34が挿入されている。これら各ねじ34はユニット23のねじ穴30内に螺合されており、各ユニット23は2本のねじ34の締結力によってケース21の収納部22内に固定され、各Oリング32は光学ブロック28とケース21の内面との間で弾性的に押し潰されることに基づいて両者の間を水密に塞いでいる。

【0015】ケース21には、図2に示すように、縦長な長方形をなす2個の窓部35が形成されている。これら各窓部35は開口部に相当するものであり、図1の(b)に示すように、各ユニット23の3個のレンズ部31は窓部35を通して前方に露出している。また、ケース21の前面には左右両端部に位置して断面L字状の鋳部36が一体形成されている。これら両鋳部36は、図2に示すように、ケース21の側辺部に沿って上下方向へ延びるものであり、両鋳部36間には空間状の挿入部37が形成されている。

【0016】ケース21の挿入部37内には2枚のカバー38が嵌合されている。これら各カバー38は透明な

合成樹脂を材料とするものであり、縦長な長方形をなしている。また、各カバー38には後面が開口する凹条部39が形成されている。これら各凹条部39はカバー38を上下方向に貫通するものであり、各ねじ34の頭部40は、図1の(a)に示すように、凹条部39内に挿入されている。

【0017】ケース21の上端面には、図2に示すように、後隅部に位置して2個のねじ穴41が形成され、各鋳部36の前隅部に位置してねじ穴42が形成されている。これら2個のねじ穴41内および42内には上方から上キャップ43の貫通孔44内を通してねじ(図示せず)が螺合されており、上キャップ43は4本のねじの締結力によってケース21に固定されている。この上キャップ43はケース21の上面開口部および挿入部37の上面開口部を上方から塞ぐものであり、2枚のカバー38は上キャップ43によって上方へ抜け止めされている。

【0018】ケース21の下端面には上述した2個のねじ穴41および42(いずれも図示せず)が形成されている。これら2個のねじ穴41内および42内には下方から下キャップ45の貫通孔46内を通してねじ(図示せず)が螺合されており、下キャップ45は4本のねじの締結力によってケース21に固定されている。この下キャップ45はケース21の下面開口部および挿入部37の下面開口部を下方から塞ぐものであり、2枚のカバー38は下キャップ45によって下方へ抜け止めされている。

【0019】ケース21の上端面と上キャップ43との間にはゴム製の上パッキン47が挟持されている。この上パッキン47はケース21の上端面のうち両鋳部36を除く部分に対応する矩形枠状をなすものであり、上キャップ43の後方の2個の貫通孔44内から上パッキン47の後方の2個の貫通孔48内を通してケース21の後方の2個のねじ穴41内に上述のねじを螺合することに基づいて固定され、ケース21の上端面と上キャップ43との間(収納部22の上面開口部)を水密に塞いでいる。

【0020】ケース21の下端面と下キャップ45との間にはゴム製の下パッキン49が挟持されている。この下パッキン49はケース21の下端面のうち両鋳部36を除く部分に対応する矩形枠状をなすものであり、下キャップ45の後方の2個の貫通孔46内から下パッキン49の後方の2個の貫通孔50内を通してケース21の後方の2個のねじ穴41内に上述のねじを螺合することに基づいて固定され、ケース21の下端面と下キャップ45との間(収納部22の下面開口部)を水密に塞いでいる。

【0021】次に上記多光軸光電スイッチの組立手順について説明する。ケース21の収納部22内に両ユニット23を挿入し、両ユニット23の各ねじ穴30をケー

ス21の貫通孔33に合わせる。そして、前方からケース21の各貫通孔33内を通してユニット23のねじ穴30内にねじ34を螺合し、各ユニット23をケース21に固定する。このとき、各ユニット23のリング32がユニット23の光学ブロック28とケース21の内面との間で弾性的に押し潰される。

【0022】ケース21に両ユニット23を固定したら、ケース21の挿入部37内に上面開口部から一方のカバー38を差込み、下面開口部から他方のカバー38を差込む。このとき、各カバー38の凹条部39内にねじ34の頭部40が挿入されるので、各カバー38がねじ34の頭部40に引掛かることなく挿入部37内に円滑に差込まれる。

【0023】ケース21に両カバー38を組付けたら、ケース21の上端面に上パッキン47を介して上キャップ43をねじ止めする。そして、ケース21の上面開口部を上キャップ43により水密に塞ぎ、両カバー38を上キャップ43により抜止めする。これと共に、ケース21の下端面に下パッキン49を介して下キャップ45をねじ止めする。そして、ケース21の下面開口部を下キャップ45により水密に塞ぎ、両カバー38を下キャップ45により抜止めする。

【0024】上記実施例によれば、ユニット23をケース21にねじ止めすることに基づいて光学ブロック28およびケース21の内面間でリング32を挟持した。このため、ケース21の窓部35がケース21の内部からリング32によりシールされるので、カバー38の破損時にも装置の耐水性が保たれる。しかも、プリント配線基板25や光学ブロック28を密封するユニットケースが不要になるので、部品点数が少なくなる。これと共に、ユニットケースを溶着して密封する作業が不要になるので、製造作業性が高まる。

【0025】尚、上記実施例においては、プリント配線基板25に複数の投光素子27を縦一列に搭載したが、これに限定されるものではなく、例えば各投光素子27に換えて光電素子に相当する受光素子を搭載しても良い。

【0026】また、上記実施例においては、ケース21の2個の窓部35を2枚のカバー38により個別に覆ったが、これに限定されるものではなく、例えば2枚のカ

バー38を連結してなる1枚のカバーにより覆っても良い。

【0027】また、上記実施例においては、ケース21内に2個のユニット23を収納したが、これに限定されるものではなく、例えば1個のユニット23を収納したり、3個以上のユニット23を収納しても良い。この場合、ユニット23の個数に応じてケース21の長さ寸法を調節することが好ましい。

【0028】また、上記実施例においては、ケース21の開口部を3個のレンズ部31に対応する縦長な窓部35から構成したが、これに限定されるものではなく、例えば、3個のレンズ部31に個別に対応する3個の窓部から構成しても良い。

【0029】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の多光軸光電スイッチによれば、ユニットをケースにねじ止めすることに基づいて光学ブロックおよびケースの内面間でシール部材を挟持した。このため、ケースの開口部がケースの内部からシール部材によりシールされるので、カバーの破損時にも装置の耐水性が保たれる。しかも、基板や光学ブロックを密封するユニットケースが不要になるので、部品点数が少なくなる。これと共に、ユニットケースを溶着して密封する作業が不要になるので、製造作業性が高まる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す図（aは図2のX1-X1線に沿う断面図、bはX2-X2線に沿う断面図、cはX3-X3線に沿う断面図）

【図2】全体構成を分解状態で示す斜視図

【図3】ユニットがケースにねじ止めされる前の状態を示す図1の（a）相当図

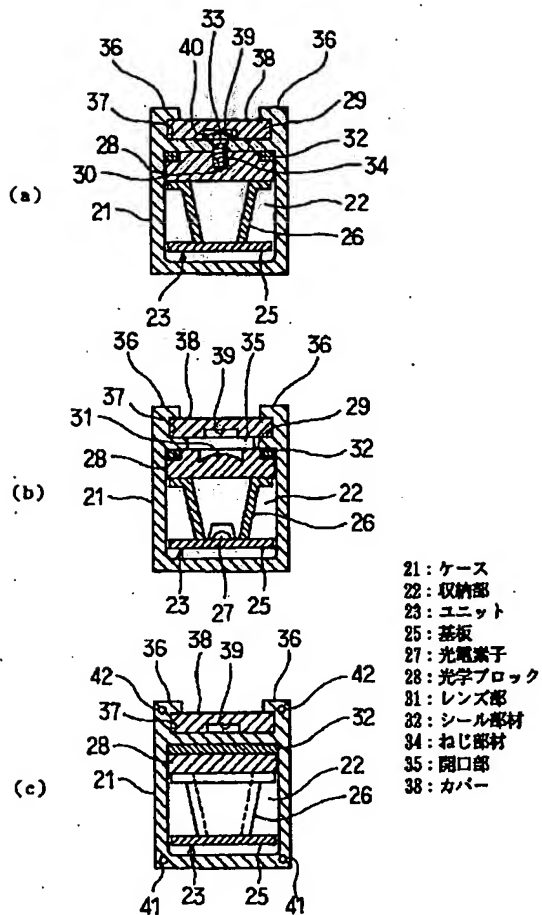
【図4】（a）は従来例を示す図2相当図、（b）はX-X線に沿う断面図

【図5】別の従来例を示す図2相当図

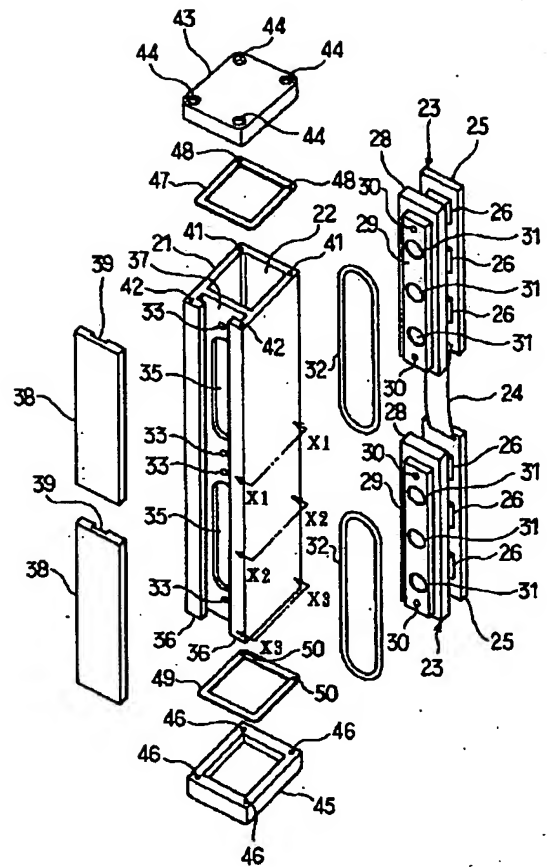
【符号の説明】

21はケース、22は収納部、23はユニット、25はプリント配線基板（基板）、27は投光素子（光電素子）、28は光学ブロック、31はレンズ部、32はリング（シール部材）、34は雄ねじ（ねじ部材）、35は窓部（開口部）、38はカバーを示す。

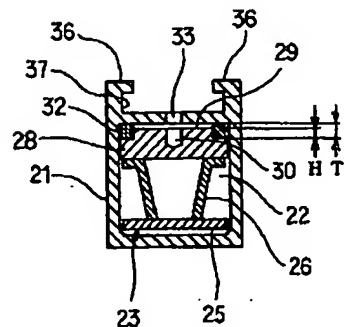
【図 1】



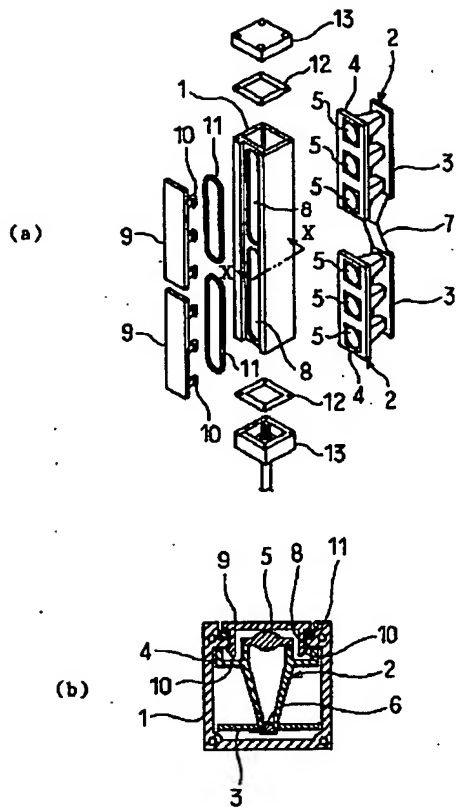
【図 2】



【図 3】



【図4】



【図5】

